

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра электромеханики им. А.Б. Зеленова



И. о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

Введение в электромеханику

(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код, наименование направления)

Электрические машины и аппараты
(наименование профиля)

Квалификация	бакалавр (бакалавр/специалист/магистр)
--------------	---

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины:

- изучение основных законов электротехники;
- изучение основ электромеханических преобразователей энергии, законов электромеханики
- изучение истории развития электромеханики, как науки о электромеханическом преобразовании энергии.

Задачи изучения дисциплины:

- дать обобщенные знания для понимания взаимосвязи электромеханических процессов, ознакомиться с проблемами и перспективами развития электромеханики, которая является основой развития производства и технического прогресса.
- дать понимание закономерностей развития электроэнергетики и электротехники, обусловленных потребностью промышленного производства;
- ознакомить с вопросами, которые будут изучаться при освоении основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) .
- изучить тенденций развития энергетики и электротехники;

Дисциплина нацелена на формирование универсальной компетенции ОПК-3.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 1 «Факультативные дисциплины» подготовки студентов по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электрические машины и аппараты»).

Дисциплина реализуется кафедрой электрических машин и аппаратов. Основывается на базе дисциплин ОПОП бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника по курсам: «Введение в электромеханику», «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты», «Электрический привод».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет – без зачетных единицы, 72 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч. для групп ЭМА, 4 ак.ч. для группы ЭМАЗ), практические занятия (18 ак.ч. для групп ЭМА, 4 ак.ч. для группы ЭМА-З) и самостоятельная работа студента (36 ак.ч. для групп ЭМА, 64 ак.ч. для группы ЭМА-З).

Дисциплина изучается на 2 курсе бакалавриата в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Введение в электромеханику» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3	ОПК-3.1. Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 72 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает самостоятельное освоение материала программы курса, проработку материала лекций, подготовку к практическим занятиям, подготовку реферата, подготовку к текущему контролю и зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются различные формы, распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	36	36
Проработка лекционного материала	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	10	10
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	4	4
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке, Интернете	-	-
Подготовка к зачету	6	6
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Зач.	Зач
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	72	72
з.е.	-	-

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Краткая история развития электротехники);
- тема 2 (Электрическое поле его силовые и энергетические характеристики, магнитное поле постоянного тока);
- тема 3 (Законы электромеханического преобразования энергии);
- тема 4 (Виды энергоресурсов и их запасы);
- тема 5 (Энергетические системы);
- тема 6 (Электрические машины и аппараты)

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4, соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Краткая история развития электроэнергетики и электротехники	Краткая история развития электротехники и электромеханических преобразователей энергии. Основные виды электромеханических преобразователей энергии, тенденции их развития. Классы электрических машин	2	История развития электротехники и электромеханических преобразователей энергии.	2	–	–
2	Электрическое поле его силовые и энергетические характеристики, магнитное поле постоянного тока	Способы получения магнитных полей, применяемые в конструкции электромеханических преобразователей энергии. Электродинамика. Электромагнитное поле. Основные законы теории электричества. Основные понятия о структурных закономерностях в электромеханических системах.	2	Конструкция машины постоянного тока, как реализация различных способов получения магнитных полей	2	–	–
3	Законы электромеханического преобразования энергии	Основные законы физики, которые лежат в основе принципа действия электрических машин.	2	Законы электромеханического преобразования энергии. Виды потерь	2	–	–
		Принцип обратимости электрических машин электрических машин. Законы электромеханического преобразования энергии. Виды потерь	-	–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Тема лабо- ра-торных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.
4	Виды энергоресурсов и их запасы	Энергоресурсы и их использование. Тепловые электростанции (ТЭС). Гидравлические электростанции (ГЭС). Атомные электростанции (АЭС). Перспективы развития электростанций различных видов. Токомаки и перспективы их применения	2	Принцип действия гидроэлектростанций и их экологическая безопасность Принцип действия тепловых электростанций и их экологическая безопасность	2	—	—
				Принцип действия атомных электростанций и их экологическая безопасность. Белоярская атомная электростанция на быстрых нейтронах.	2	—	—
5	Энергетические системы	Энергетические системы районов, единая энергетическая система (ЕЭС), энергетические системы различных государств. Трансформаторы, как часть энергетической системы.	2	Структура районных энергосистем. Типовые напряжения ЛЭП и чем они определяются Конструкция силовых трехфазных трансформаторов и принцип их действия.	2	—	—
6	Электрические машины и аппараты, Электрические гене-	Классификация электрических машин по мощности, по роду тока и способа возбуждения, по номинальной частоте вращения.	2	Области применения машин постоянного и переменного тока. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Принцип действия двигателя постоянного тока и область его использования.	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Тема лабо- ра- торных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.
	раторы	Конструкция машины постоянного тока. Принцип работы генератора постоянного тока. Магнитная система машины постоянного тока. Конструкция двигателей (коллекторных и бесколлекторных) для общепромышленных приводов и	2	—	—	—	—
		Синхронные машины, как наиболее распространенные производители электрической энергии.	2	Конструкция и принцип действия синхронных генераторов, синхронных двигателей	2	—	—
		Асинхронные двигатели, как наиболее распространенные потребители электрической энергии. Электрические аппараты и их основные группы. Электропривода	2	Конструкция и принцип действия. Электропривод.	2	—	—
Всего аудиторных часов			18	—	18	—	—

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лпрактических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий
1-5	Роль, значение и основы электромеханического преобразования энергии	Основные законы физики и электромеханического преобразования энергии.	2	Основные законы физики и электромеханики, лежащие в основе принципа действия электромеханических преобразователей энергии	2	–	–
6	История и перспективы развития электромеханики	Основные конструктивные элементы конструкции электромеханических преобразователей энергии общепромышленного применения.	2	–	2	–	–
Всего аудиторных часов			4	–	4	–	–

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3	зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на практических занятиях, подготовка материала для рассмотрения на практических занятиях – всего 20 баллов;
- сдача коллоквиума – всего 20 баллов;
- написание и защита реферата по индивидуальной теме – всего 60 баллов;

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Введение в электромеханику» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.1), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашние задания

Для студентов очной формы обучения домашние задания не предусмотрены. В контрольную работу, которую должны выполнить студенты заочной формы обучения, входит по два теоретических вопроса из перечня п. 6.5, выдаваемых преподавателем.

6.3 Темы рефератов

Примерные темы:

- 1) Развитие общества и необходимость новых способов превращения энергии.
- 2) Термоэлектрические генераторы и перспективы их применения.
- 3) Магнитогидродинамическое превращение энергии.
- 4) Радиоизотопные источники энергии.
- 5) Термоэмиссионные генераторы.
- 6) Электрохимические генераторы.
- 7) Геотермические электростанции.
- 8) Использование энергии ветра как источника энергии.
- 9) Водородная энергетика.
- 10) Использование солнечной энергии для получения электрической энергии.
- 11) Тепловая энергия и ее использование.
- 12) Технологические процессы в металлургии и особенности их автоматизации.
- 13) Электропривод как основа механизации и автоматизации производства.
- 14) Электропривод горной промышленности и перспективы его автоматизации.
- 15) Линейные асинхронные двигатели и возможности их использования в угольной промышленности.
- 16) Роль и назначение трансформаторов в энергетических системах.
- 17) Синхронные генераторы и их роль в энергетическом комплексе.
- 18) Перспективы развития электромашиностроения.
- 19) Электромеханическое преобразование энергии и перспективы его развития.

20) Сравнительная характеристика различных видов электростанций и перспективы их развития.

21) Основные направления развития автоматизированного электропривода.

22) Основные особенности и перспективы развития полупроводниковых приборов.

23) Особенности и перспективы применения электроприводов с линейными асинхронными двигателями.

24) Основные типы машин постоянного тока и особенности их применения в электроприводах.

25) Основные типы машин переменного тока и особенности их применения в электроприводах.

26) Асинхронные электродвигатели их преимущества и недостатки.

27) Основные типы машин постоянного тока и особенности их конструкция.

28) Основные законы физики и электромеханического преобразования энергии.

29) Современные постоянные магниты для электротехники и их свойства

30) Синхронные генераторы. Конструкция и принцип действия..

Примечание. Допускается выбор темы студентом самостоятельно, по согласованию с преподавателем, который ведет практические занятия.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Краткая история развития электроэнергетики и электротехники.

1) Какую роль играет энергетика в техническом прогрессе?

2) План ГОЭЛРО. Какую роль сыграл план ГОЭЛРО в развитии электроэнергетики России?

3) Приведите основные исторические данные развития электромеханических преобразователей энергии.

4) Основные виды электромеханических преобразователей энергии. Каковы тенденции развития электромеханических преобразователей энергии?

5) На какие классы подразделяются электрические машины?

Тема 2. Электрическое поле его силовые и энергетические характеристики, магнитное поле постоянного тока

1) Назовите способы получения магнитных полей, применяемые в конструкции электромеханических преобразователей энергии.

2) Назовите условия создания вращающихся магнитных полей в электромеханических преобразователях энергии. Какова их роль в осуществлении принципа работы?

3) Приведите основные законы теории электричества.

- 4) Назовите основные законы электромеханического преобразования энергии.
- 5) Сформулируйте закон электромагнитной индукции. Как закон электромагнитной индукции применяется в электрических машинах и аппаратах.
- 6) От чего зависит энергия магнитного поля, электромагнитная сила, электромагнитный момент?

Тема 3. Законы электромеханического преобразования энергии

- 1) Какова роль А. Ампера и Фарадея в создании электромеханических преобразователей энергии?
- 2) Как закон Ампера используется при проектировании двигателей постоянного тока.
- 3) Охарактеризуйте роль Доливо-Добровольского в создании электромеханических преобразователей энергии переменного тока.
- 4) Чем определяются номинальные данные электрических машин и трансформаторов.

Тема 4. Виды энергоресурсов и их запасы

- 1) Назовите мировые энергоресурсы, используемые для получения электроэнергии..
- 2) Какие энергоресурсы, применяемые в электроэнергетике, относятся к возобновляемым?
- 3) Приведите Характеристики видов энергетического топлива и их мировые запасы.
- 4) Какие перспективы в развитии электроэнергетики?
- 5) Назовите виды и особенности основных современных электростанций.
- 6) Какую роль играет угольная промышленность в развитии электроэнергетики страны?
- 7) Тепловые электростанции. Как тепловые электростанции влияют на экологию.
- 8) Гидроэлектростанции. Как гидроэлектростанции влияют на экологию?
- 9) Атомная энергетика. Как атомные электростанции влияют на экологию?
- 10) «Зеленая» электроэнергетика». Какие альтернативные источники энергии применяются в электроэнергетике?
- 11) Охарактеризуйте Белоярскую АЭС, как единственную в мире, работающую на быстрых нейтронах.
- 12) Что такое «Токомак» и почему с ним связывают будущее мировой электроэнергетики?

Тема 5. Энергетические системы

- 1) Для чего создаются энергетические системы и их уровень? Какое назначение у энергетических систем различного уровня?
- 2) Энергетические системы районов, единая энергетическая система (ЕЭС)
- 3) Какие устройства входят в линии электропередач? Назовите уровни их напряжений.
- 4) Трансформаторы, как часть энергетической системы. Какие типы трансформаторов применяются в энергетических системах и их назначение?
- 5) Назовите основные сборочные единицы силовых трансформаторов.
- 6) Какие электротехнические материалы, применяются при производстве электрических машин?

Тема 6. Электрические машины и аппараты

- 1) Приведите классификацию электрических машин по мощности, по роду тока, способа возбуждения, по номинальной частоте вращения.
- 2) Назовите физическую природу асинхронного и синхронного электромагнитного момента. В каких типах электрических машин они применяются?
- 3) Назовите современные типы машин постоянного тока и охарактеризуйте их особенности.
- 4) Сформулируйте принцип действия машин переменного тока.
- 5) Приведите классификацию машин переменного тока.
- 6) Опишите конструкцию и принцип действия асинхронных машин с короткозамкнутым ротором.
- 7) Охарактеризуйте конструкцию и принцип действия асинхронных машин с фазным ротором.
- 8) Назовите область применения синхронных машин.
- 9) Опишите Конструкцию синхронных генератор в зависимости от их предназначения по типу электростанций: ТЭС или ГЭС.
- 10) Синхронные двигатели. В чем отличие конструкции роторов синхронных крупных двигателей и синхронных генераторов ТЭС?
- 11) Назовите основные группы электрических аппаратов по их назначению
- 12) В чем состоит предназначение электропривода и какова его роль в развитии производительных сил стран мира?
- 13) Охарактеризуйте основные особенности электроприводов установок для подземных горных работ.
- 14)) Охарактеризуйте основные особенности электроприводов установок металлургического комплекса.
- 15) Какие основные перспективы развития автоматизированного электропривода?
- 16) Что такое микропроцессорная техника и какая ее роль в современных электроприводах?

6.4 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

- 1) Сформулируйте основные законы физики, лежащие в основе принципа действия электрических машин.
- 2) Назовите законы электромеханического преобразования энергии.
- 3) Электродинамика. Электромагнитное поле. Какие способы создания магнитных полей применяются в электромеханических преобразователях энергии?
- 4) Закон электромагнитной индукции. Как закон об электромагнитной индукции используется в электрических машинах и аппаратах?
- 5) От чего зависит величина энергии магнитного поля и электромагнитная сила?
- 6) В чем роль А. Ампера и Фарадея в создании электромеханических преобразователей энергии?
- 7) Как используется закон Ампера при проектировании и эксплуатации двигателей постоянного тока?
- 8) Какова роль Доливо-Добровольского в создании электромеханических преобразователей энергии?
- 9) Какие данные являются номинальными для электрических машин и аппаратов?
- 10) Какие мировые энергоресурсы вызвали энергетический кризис 2018 г?
- 11) Какие характеристики видов топлива определяют их энергетические свойства?
- 12) С чем связаны перспективы в развитии электроэнергетики?
- 13) Какие основные виды электростанций мировой электроэнергетики вы знаете?
- 14) Тепловые электростанции. Какие перспективы их развития?
- 15) Какие перспективы угольной промышленности в развитии энергетики страны?
- 16) Какие перспективы развития гидроэлектростанций?
- 17) Какие перспективы развития атомной энергетики?
- 18) Приведите примеры альтернативных источников электроэнергии.
- 19) Как классифицируются линии электропередачи и энергетические системы?
- 20) Какая роль трансформаторов в энергетической системе?
- 21) Какие основные конструктивные элементы силовых трансформаторов определяют определяются принципом действия трансформатора?
- 22) Какие перспективы развития электромашиностроения?

23) Какая электротехническая продукция, выпускаемая заводами электротехнической отрасли?

24) Какие электротехнические материалы, применяются при производстве электрических машин?

25) Как классифицируются электрические машины по роду применяемого напряжения?

26) Как тип машины постоянного тока определяется областью их применения?

27) Какая связь между конструкцией электродвигателя и принципом его работы на примере машины постоянного тока?.

28) Электродвигатели постоянного тока Какая конструкция силовых двигателей и принцип их действия?

29) Какие типы электромагнитного момента вы знаете?

30) Каков принцип действия машин переменного тока, и каким образом используется энергия электромагнитного поля?

31) Охарактеризуйте конструкцию и принцип действия асинхронных машин с короткозамкнутым ротором.

32) Какова конструкция и принцип действия асинхронных машин с фазным ротором?

33) Назовите область применения синхронных машин.

34) Какую конструкцию имеют синхронные машины и принцип их действия?

35) Какую конструкцию имеют современные синхронные генераторы различных электростанций основных типов?.

36) Электрические аппараты. На какие основные группы по области применения разделяются электрические аппараты?

37) Что такое коммутационные аппараты, аппараты защиты, контрольно-измерительные и регулирующие аппараты, аппараты, для обслуживания электростанций? Назовите области их применения.

38) Основные перспективы развития автоматизированного электропривода.

39) Какие особенности электроприводов установок для подземных горных работ? Какие основные типы электродвигателей в них применяются?

40) Какие особенности электроприводов установок металлургического комплекса? Какие основные типы электродвигателей в них применяются

6.6 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По дисциплине курсовой проект (работа) не предусмотрен.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512718> (дата обращения: 02.02.2024).

2. Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536485> (дата обращения: 10.08.2024).

3. Веремеев, А.А. Основы электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Веремеев, О. И. Кильметьева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2021. - 102 с. - Загл. с тит. экрана. ISBN 978-5-7410-2620-5 режим доступа <http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/14619/1/150048> ... (дата обращения 23.03.2024)

Дополнительная литература

4. Пятибратов Г.Я. История развития и современные проблемы электроэнергетики и электротехники: учебное пособие /Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ).—Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2017.— 115 с. — [Электронный ресурс] режим доступа search.rsl.ru/ru/record/01006678513

5. Современные проблемы электромеханики. Аналитический обзор: учебное пособие./ Попов В.В. и др.; Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2013 [Электронный ресурс], режим доступа elib.spbstu.ru/dl/2/si21-13.pdf/info

6. История развития электроэнергетики и электромеханики в России: Учебное пособие / А.С.Соловьев, А.Е.Козярук; Санкт-Петербургский горный ин-т. СПб, 2007. 104 с. ISBN 5-94211-015-8 [Электронный ресурс], режим доступа textarchive.ru/c-2997473.html

7. Вольдек А.И., Попов В. В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: Учебник для вузов. — СПб.: Питер, 2007. — 320 с.: ил. [Электронный ресурс]. Режим доступа: books.google.ru/books...

8. Радионов А.А., Сарапулов О.А. Введение в электромеханику: Учебное пособие; под ред. А.А. Радионова. — Магнитогорск: ГОУ ВПО “МГТУ”, 2010. — 92 с. — [Электронный ресурс] режим доступа studfile.net/preview/7092029/page:3/

9. Вольдек, А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику.

Машины постоянного тока и трансформаторы: Учебник для вузов [Текст] / Вольдек А. И., В.В. Попов.— СПб: Питер, 2008. — 320 с.: ил.

10. План ГОЭЛРО [Электронный ресурс]. Режим доступа: energetika.in.ua/ru/books/book-2/part-3/section-14.

11. Основные этапы развития и современное состояние силовой электроники. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://elibrary.ru/item.asp?id=12900081](http://elibrary.ru/item.asp?id=12900081)

12. Физика токамаков на пальцах [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://tnenergy.livejournal.com/3917.html](http://tnenergy.livejournal.com/3917.html).

13. Термоядерные реакторы, как они работают и есть ли у них будущее. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.popmech.ru/science/12621-zvezdy-na-zemle-termoyad/](http://www.popmech.ru/science/12621-zvezdy-na-zemle-termoyad/)

14. Сверхпроводники: революция в энергетике Термоядерные реакторы, как они работают и есть ли у них будущее [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.popmech.ru/technologies/12617-sverkhprovodniki-revoljutsiya-v-energetike/](http://www.popmech.ru/technologies/12617-sverkhprovodniki-revoljutsiya-v-energetike/)

15. Сергеев, В.Д. Введение в электромеханику: учебное пособие для вузов: 2-е изд., испр. и доп. / В.Д. Сергеев; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Электрон. дан. – Владивосток : Издательский дом Дальневост. федерал.ун-та, 2013. – 109 с. [Электронный ресурс] режим доступа z-library.se/book/3287113/1293b1

Набор учебных фильмов

1. Введение в электротехнику – [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=MGtVq-Daxi4](http://www.youtube.com/watch?v=MGtVq-Daxi4)

2. История развития науки и техники (фильм первый) – YouTube [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=H8DRHVdbWak](http://www.youtube.com/watch?v=H8DRHVdbWak)

3. Никола Тесла - сборник фильмов и телепередач [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://astral-pro.com/dir/seminary_i_treningi/nikola_tesla_sbornik_filmov_i.../61

4. Трёхфазные асинхронные двигатели. Учебный фильм – YouTube. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [//www.youtube.com/watch?v=_PXV-2XN2xU](http://www.youtube.com/watch?v=_PXV-2XN2xU)

5 Новый учебный фильм «Трёхфазные асинхронные двигатели ... [Электронный ресурс]. Режим доступа: – <https://bartov-e.livejournal.com/135143.html>

6. Линейные электродвигатели. Учебное видео – YouTube. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=AMu1MM9f6Gg>

7. Как работает гидроэлектростанция [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=yBqJq-e-kbo>

8. Тепловые и атомные электростанции. Учебное видео по ... [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=2a-fJgzxjp8>

9. Термоядерный синтез. Энергия будущего. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=AFR4LGNZNRo>

10. Синхронные машины переменного тока – YouTube [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=BGZyg4df3GI>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лаборатория электромеханических устройств для энергосберегающих технологий (24 посадочных мест),</i> Стол лабораторный для исследования сельсинов – 1 шт.; Стол лабораторный для исследования техогенераторов – 1 шт.; Комплектный преобразовательный модуль переменного тока; Трансформатор трехфазный понижающий; Пост вакуумный универсальный ВУП-5М-01; Доска для написания мелом; Мультимедийный проектор; Настенный экран; Персональный компьютер – 6 шт. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Лаборатория моделирования электромеханических устройств(18 посадочных мест),</i> Персональные компьютеры – 7 шт.; Многофункциональное устройство; Принтер; Сканер; Доска для написания мелом; Комплект информационных планшетов. Компьютерами имеют неограниченный доступ к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.	ауд. <u>1129</u> ауд. <u>1229</u>
Аудитория (<i>29 посадочных мест</i>), оборудованный учебной мебелью, доска для написания мелом	ауд. <u>1224</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры электромеханики
им. А.Б. Зеленова
(должность)


(подпись)

Л.Н. Комаревцева
(Ф.И.О.)

И.о. зав. кафедрой электромеханики
А.Б. Зеленова

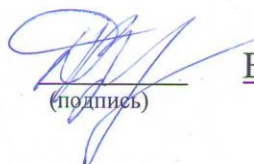

(подпись)

Д.И. Морозов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электромеханики им. А.Б.Зеленова

от 22.08 2024 г.

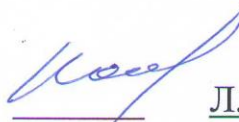
Декана факультета


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и
Электротехника, профиль
«Электрические машины и аппараты»


(подпись)

Л.Н. Комаревцева
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	